

I. Giới thiệu về surimi và bài thực hành

“Surimi” là một từ của Nhật Bản, để chỉ những sản phẩm thịt của cá đã được tách xương, xay nhuyễn, rửa sạch bằng nước và phối trộn với các chất chống biến tính do đông lạnh, và có thể bảo quản được lâu ở nhiệt độ đông lạnh.

Ở Nhật người ta phát hiện ra surimi đông lạnh là năm 1960. Thời đó Surimi đông lạnh được xem là một sản phẩm thủy sản hoàn toàn mới, và được đánh giá là một bán thành phẩm của sản phẩm thủy sản có độ đông kết cao.

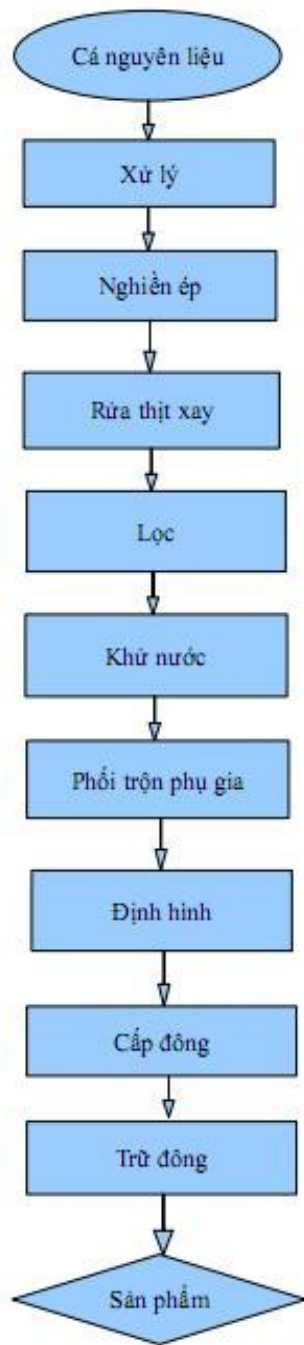
Ngày nay “Surimi” đã được sản xuất ở nhiều nước trên thế giới. Và đã trở thành tên gọi chung cho các sản phẩm thịt cá xay đông lạnh.

Surimi quy tụ được các ưu điểm mà không các sản phẩm nào có được, đó là: hàm lượng protein cao, lipit thấp, sự thiếu vắng hoàn toàn của cholestrol và glucit, cơ thể con người dễ hấp thụ, có độ đông kết cao tạo cho sản phẩm đàn hồi tương tự các loại trai, sò, cua, tôm....Nhờ đó surimi được sử dụng để sản xuất các sản phẩm: Kamaboko, Chikuwa, mô phỏng hải sản rất được yêu thích trên thế giới.

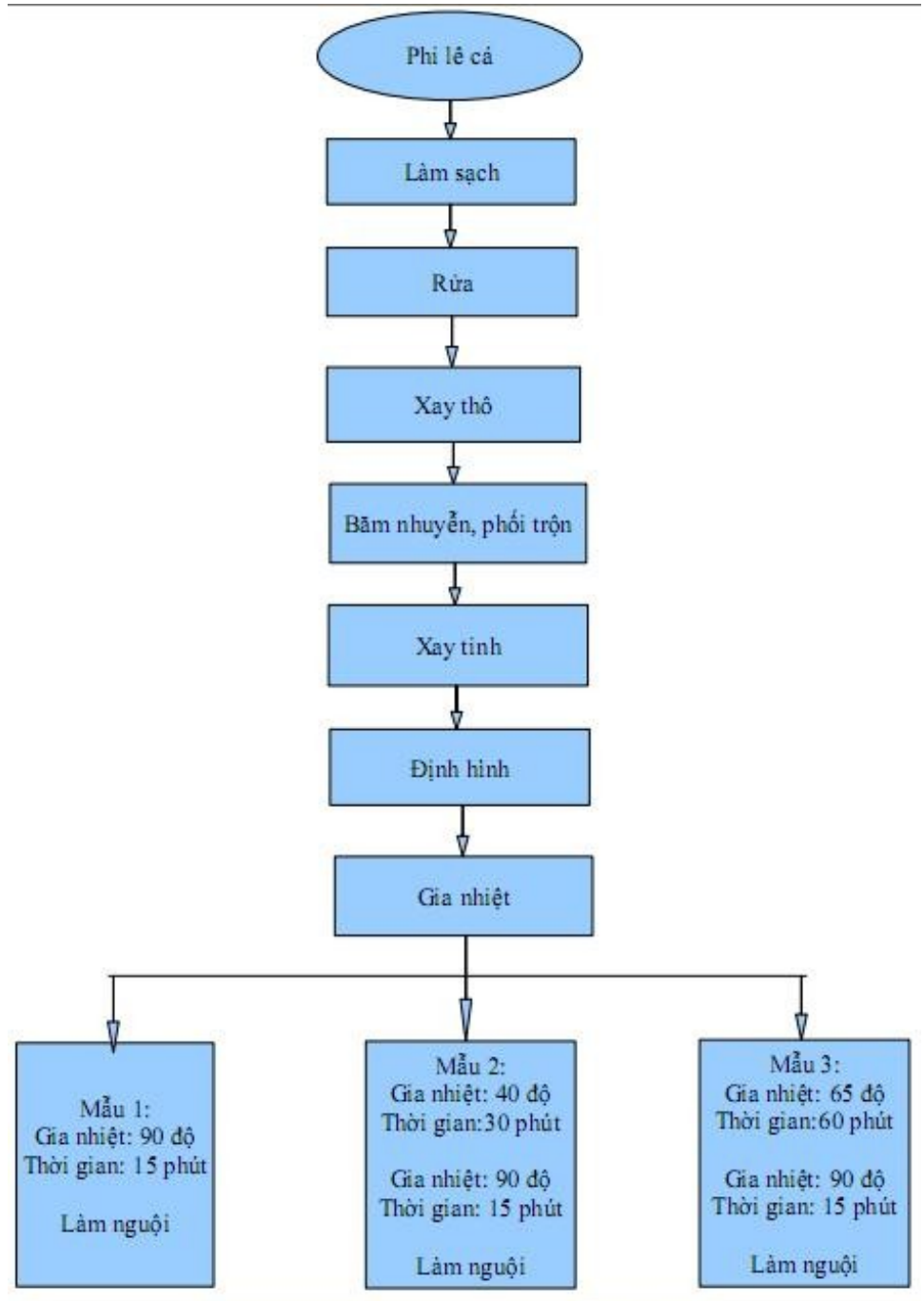
Do thao tác của sinh viên còn hạn chế, nên bài thực hành không thực hiện đầy đủ các công đoạn như trong quy trình sản xuất surimi, mà có bớt đi 1 công đoạn. Tuy vậy, bài thực hành vẫn đưa lại cho sinh viên những kiến thức thực tế về những chuyển biến của thịt cá trong các công đoạn sản xuất surimi cũng như những lỗi gặp phải và lý giải nguyên nhân, đề xuất cách khắc phục.

Sản phẩm của bài thực hành không hoàn toàn là surimi mà có thể được gọi bằng tên khác chính xác hơn là xúc xích cá.

Dưới đây là so sánh quy trình sản xuất surimi yêu cầu và quy trình sinh viên thực hiện bài thực hành về sản xuất surimi.



Quy trình sản xuất surimi tại nhà máy



Quy trình sản xuất surimi bài thực hành

Sự khác nhau của 2 quy trình thực tế nhà máy và thực hành trong phòng thí nghiệm là công đoạn rửa phi lê cá trước khi xay và rửa thịt cá sau khi xay.

II. Thuyết minh quy trình sản xuất surimi trong phòng thực hành

1. Phi lê cá

Sử dụng phi lê cá rô phi mua sẵn tại chợ. Miếng phi lê đã được lọc khỏi khung xương của cá, được tách da, tuy nhiên phi lê nguyên liệu mua sẵn tại chợ này chưa được làm sạch triệt để. Do đó, phi lê cần được làm sạch tiếp rồi mới đưa vào sản xuất.

Độ tươi của nguyên liệu cá rất quan trọng để đạt được hiệu quả chế biến cao nhất. Nếu cá không còn tươi, nghĩa là cá đã, đang bị phân hủy bởi các enzyme, trong đó đặc biệt là các enzyme protease trong cá sẽ cắt nhỏ các chuỗi protein, khiến cho sản phẩm không có khả năng kết dính, tạo cấu trúc tốt như nguyên liệu cá tươi. Bên cạnh đó, các enzyme còn phân giải ATP tạo hypoxanthine (Hx) có vị đắng. Trimethylaminooxit (TMAO) bị khử tạo thành trimethylamin có mùi thủy sản ươn hỏng. Tất cả những biến đổi về màu sắc, mùi vị, và quan trọng nhất là cấu trúc của cá không tươi đều làm giảm chất lượng của surimi thành phẩm.

Do đó, để có được thành phẩm surimi với chất lượng tốt nhất, ta cần phải dùng nguyên liệu cá tươi.

Khối lượng phi lê nguyên liệu: 2000g

2. Làm sạch

Mục đích làm sạch là loại bỏ các phần dư thừa, ảnh hưởng xấu tới chất lượng sản phẩm surimi như da, xương, mỡ bụng. Tất cả các thao tác này được sinh viên thực hiện bằng dao. Cắt mỡ bụng, lọc da còn sót lại trên bề mặt phi lê, cắt phần xương gai nằm phía dưới da cá ở khúc đuôi.

Yêu cầu thao tác cần nhanh, chính xác. Hạn chế tối đa sự tăng nhiệt độ của phi lê cá sẽ dẫn đến sự kích hoạt hoạt động của enzyme protease thủy phân các protein tơ cơ, là thành phần chính tạo nên cấu trúc gel cho sản phẩm surimi. Thao tác chính xác cũng đồng nghĩa với sự hao hụt so với lượng nguyên liệu ban đầu là thấp nhất.

3. Rửa

Rửa là công đoạn quan trọng nhất trong chế biến surimi. Rửa có tác dụng làm lạnh, co tế bào, tích cực giúp cho quá trình đẩy các chất tan từ tế bào vào trong nước. Các chất tan này là các protein tương cơ, các enzyme, TMAO, máu huyết gây màu, mùi ảnh hưởng xấu tới chất lượng sản phẩm. Còn protein tơ cơ (myosin) thì không bị tan trong nước nên vẫn được giữ lại ở phần thịt cá. Dĩ nhiên công đoạn rửa sẽ làm giảm lượng protein tổng số của thịt cá, nhưng sự giảm hàm lượng này so với sự tăng chất lượng sản phẩm thì không đáng kể. Nghĩa là rửa càng kỹ thì chất lượng sản phẩm càng cao.

Nhiệt độ rửa cũng phải duy trì ở 0-1°C, là nhiệt độ nước đá đang tan. Ở nhiệt độ thấp này, các tế bào sẽ co lại mạnh tạo điều kiện đẩy các protein chất cơ ra ngoài. Đồng thời ở nhiệt độ thấp sẽ làm vô hoạt các enzyme.

Trong công nghiệp, quá trình rửa thực hiện sau khi thịt cá đã được xay nhuyễn

Mỗi lần rửa phải thực hiện nhanh trong khoảng 5-10 phút, tỉ lệ nước rửa với cá càng cao càng tốt, tuy nhiên chi phí nước rửa và xử lý nước thải sẽ cao. Do đó lấy tỉ lệ 3:1 hoặc 4:1 là cân bằng tốt nhất giữa chất lượng sản phẩm và chi phí rửa.

Quá trình rửa thường được lặp lại 2-3 lần.

Các hợp chất mùi NH₃, TMAO đều là các bazo, có thể rửa trôi bằng dung dịch acid acetic loãng 0,02-0,03%

Đối với cá nạc, vấn đề màu mùi có thể bị giảm nhẹ nhưng không đáng kể vì các

thao tác rửa được thực hiện rất nhanh. Trong cá khoảng 2/3 chất khô của thịt được cấu thành từ những sợi tơ cơ có tính chất, chức năng rất tốt. Phần còn lại chứa máu, lipid, và các protein chất cơ khác, là thành phần bất lợi đối với sản xuất surimi, các thành phần này cũng được loại ra khỏi cá một ít. Chính những đặc điểm này nên cá nạc có thể rửa 1-2 lần là được.

Đối với cá béo (chứa nhiều lipid), trong quá trình rửa lipid dễ bị thủy phân. Chất béo của cá đa số là chất béo chưa bão hòa dễ bị oxy hóa tạo nên màu và mùi rất khó chịu, cần phải loại ra trong sản xuất. Ở lần rửa thứ nhất dùng nước rửa là dung dịch NaHCO_3 0,5% nhằm tẩy màu, mùi và mỡ thịt cá.



Mỡ sẽ bám lên NaOH ở dạng huyền phù, dễ dàng bị rửa trôi.

Ở lần rửa sau cùng dùng nước muối nồng độ 0,1-0,3% để rửa nhằm dễ dàng cho việc ép khô nước sau này để độ ẩm trong protein tơ cơ là 80%. Nếu $W > 80\%$ thì sau khi tạo gel được cấp đông sẽ tạo những tinh thể đá to, khi tan giá sẽ làm phá vỡ cấu trúc của sản phẩm. Việc rửa bằng nước muối này cũng làm mất một số protein tơ cơ, nhưng để sản phẩm có chất lượng cao thì sự mất mát này có thể chấp nhận được.

Chất lượng nước rửa rất quan trọng. PH cao sẽ làm tăng khả năng giữ nước. Nước cứng có các ion Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++} sẽ ảnh hưởng xấu tới cấu trúc và màu sắc sản phẩm.

Trong bài thực hành, quá trình rửa được thực hiện trước khi xay nhuyễn thịt cá

Nghĩa là phi lê cá sẽ được rửa 3 lần bằng nước đá đang tan ($0-1^\circ\text{C}$), mỗi lần rửa 5-10 phút.

Sau lần rửa thứ nhất, nước rửa cá có màu đỏ đục, bề mặt nước rửa phủ một lớp mỡ mỏng bị đông tụ bởi nhiệt độ thấp. Phi lê cá có màu sáng hơn.

Sau lần rửa thứ hai, nước rửa đã bớt đỏ nhưng vẫn còn đục, lớp mỡ trên bề mặt cũng ít đi. Miếng phi lê có màu trắng sáng hơn nữa.

Sau lần rửa thứ ba, nước rửa đã bớt đục, thấy rất ít các váng mỡ bị đông tụ. Miếng phi lê đã trắng, sáng, hơi trong, ngửi mùi không còn tanh.

Như vậy, với 3 lần rửa bằng nước đá, chất lượng miếng phi lê đã được tăng rõ rệt.

Khối lượng phi lê cá sau khi làm sạch và rửa: 1750g

Như vậy, tỉ lệ hao phí của quá trình làm sạch và rửa là: $\frac{2000 - 1750}{2000} = 12,5\%$

Tỉ lệ hao phí này khá lớn. Nếu trong công nghiệp thì lượng phụ phẩm rất nhiều, rất lãng phí. Tuy nhiên trong bài thực hành, do thao tác của sinh viên chưa tốt nên lượng hao phí sẽ nhiều hơn so với thực tế sản xuất. Thêm vào đó, ta cũng thấy được sau 3 lần rửa lượng protein chất cơ bị rửa trôi là khá lớn, và thấy rõ được tác dụng đẩy máu huyết, chất cơ với việc rửa bằng nước đá đang tan.

4. Xay thô

Thực hiện xay cá bằng máy xay trục vít với đường kính lỗ 3mm. Cối xay, trục xay đã được làm lạnh dưới 10°C nhằm đảm bảo cho thịt cá không bị tăng nhiệt độ do ma sát khi xay.

Trong công nghiệp, máy xay được đặt trong phòng lạnh nên nhiệt độ máy xay luôn luôn thấp, đảm bảo chặt chẽ về nhiệt độ của khối thịt cá trong khi xay.

5. Băm nhuyễn, phối trộn

Công thức phối trộn phụ gia:

- Muối: 1,1%

- Đường: 0,4%

- MSG: 0,4%

- Tiêu: 0,3%

- Ót bột: 0,15%

- Dầu ăn: 4%

→ tổng tỉ lệ phụ gia thêm vào: 6,35%

Khối lượng thịt cá: 1750 (g)

Gọi khối lượng thành phẩm là A (g)

Ta có: $6,35\% \times A + 1750 = A$

→ $A = 1869$ (g)

Lượng phụ gia thêm vào:

- Muối: $1,1\% \times 1869 = 20,6$ (g)

- Đường: $0,4\% \times 1869 = 7,48$ (g)

- MSG: $0,4\% \times 1869 = 7,48$ (g)

- Tiêu: $0,3\% \times 1869 = 5,6$ (g)

- Ót bột: $0,15\% \times 1869 = 2,8$ (g)

- Dầu ăn: $4\% \times 1869 = 74,8$ (g)

Quá trình băm nhuyễn phối trộn được thực hiện ở máy băm nhuyễn. Máy cũng được làm lạnh dưới 10°C nhằm giữ nhiệt độ thấp của khối thịt cá trong khi băm.

Trong khi băm nhuyễn, các phụ gia được trộn đều và được trải đều khắp khối thịt băm nhuyễn.

Tuy nhiên dạng paste của khối thịt băm nhuyễn không được tốt mà rất ướt, nhão. Nguyên nhân do sau khi rửa, phi lê cá chưa được làm ráo triệt để, vẫn còn rất nhiều

nước bám trên bề mặt miếng phi lê dẫn đến độ ẩm khối thịt xay lớn, nên khi băm nhuyễn phối trộn thấy rõ hiện tượng paste rất nhão.

6. Xay tinh

Xay tinh được thực hiện ở tốc độ xay cao, thịt cá sau khi xay có độ trắng hơn trước khi xay. Do đó có thể kết luận là tốc độ xay lớn cũng góp phần cải thiện chất lượng của sản phẩm.

7. Định hình

Say khi xay, thịt cá được định hình thành các thanh có khối lượng 40g.

Yêu cầu định hình được thanh thịt cá thật chắc, chặt tay, quá trình thực hiện nhanh chóng để không làm tăng nhiệt độ thịt cá.

8. Gia nhiệt

Chia làm 3 mẫu thử để so sánh về khả năng tạo gel của thịt cá ở các nhiệt độ khác nhau.

Mẫu 1: Gia nhiệt ở 90°C trong 15 phút, sau đó làm nguội

Mục đích để vô hoạt toàn bộ các enzyme có trong thịt cá, làm chín sản phẩm

Mẫu 2: Gia nhiệt ở 40°C trong 30 phút, rồi gia nhiệt ở 90°C trong 15 phút, sau đó làm nguội

Mục đích gia nhiệt ở 40°C trong 30 phút để duy trì nhiệt độ tối thích cho sự hình thành cầu disulfat, là liên kết bền vững, bất thuận nghịch giữa các acid amin có gốc S-H của protein myosin. Chính nhờ những liên kết bền vững này mà cấu trúc gel của surimi được hình thành. Tùy thuộc vào số lượng liên kết nhiều hay ít mà ta có mạng lưới liên kết không gian ba chiều tốt hay không. Để gia cố thêm cho các liên kết này được bền vững, ta có thể thêm một lượng tinh bột để chui vào các khoảng trống giữa các không gian mạng tinh thể, tinh bột sẽ hút nước trương nở và lấp đầy các khoảng không tạo nên

cấu trúc gel dẻo dai bền vững. Tuy nhiên cũng không được cho quá nhiều tinh bột vì tinh bột có thể trương nở mạnh và làm đứt gãy các liên kết disulfat phá vỡ cấu trúc gel.

Sau 30 phút, đủ để các liên kết disulfat hình thành, sản phẩm được gia nhiệt lên 90°C nhằm vô hoạt enzyme, làm chín sản phẩm

Mẫu 3: Gia nhiệt ở 65°C trong 60 phút, sau đó gia nhiệt ở 90°C trong 15 phút, rồi làm nguội

65°C là nhiệt độ tối thích của enzyme protease, là enzyme phân cắt protein, cản trở sự hình thành cấu trúc gel tốt.

Sau 60 phút, sản phẩm được gia nhiệt ở 90°C nhằm vô hoạt enzyme, làm chín sản phẩm.

Đánh giá 3 mẫu:

Đánh giá độ đàn hồi của sản phẩm surimi bằng phương pháp uốn gập. Cắt 5 lát surimi với chiều dày 3mm, sau đó gập làm 2, làm 4 và quan sát vết gập. Dựa vào bảng đánh giá, ta phân hạng cho surimi.

Gập 2	Gập 4	Hiện tượng	Xếp loại
X X X X X	X X X X X	5 mẫu khi gập 4 đều không rạn	AA - Rất tốt
X X X X X	X X X X O	Có 1 mẫu khi gập 4 bị rạn	A - Tốt
X X X X X	O O O O O	Cả 5 mẫu khi gập 4 đều bị rạn	B - Trung bình
O O O O O		Cả 5 mẫu khi gập 2 đều bị rạn	C - Kém
O O O O O		Cả 5 mẫu bị rạn gãy hoàn toàn	D - Rất kém

Kết quả đánh giá 3 mẫu khi gập 2 và gập 4:

- Mẫu 1: 90°C: 4 mẫu gập 2 rạn, 1 mẫu gập 4 rạn → C
- Mẫu 2: 40°C: 5 mẫu gập 4 không rạn → AA
- Mẫu 3: 65°C: 5 mẫu gập 2 rạn, vỡ → D

→ Xếp loại: Mẫu 2 > Mẫu 1 > Mẫu 3

Do đó, để tạo được sản phẩm surimi có cấu trúc gel tốt nhất, cần phải gia nhiệt ở 40°C để các liên kết disulfat được hình thành nhiều nhất.

Tuy nhiên, sản phẩm do sinh viên thực hiện chưa được tốt. Bề mặt sản phẩm vẫn thấy vết đen, đỏ do tiêu và ớt bột có kích thước lớn, có thể khắc phục bằng cách sử dụng nguyên liệu đã được xay kỹ hơn. Vết cắt sản phẩm vẫn còn nhiều lỗ khí do quá trình định hình chưa chặt chẽ. Sản phẩm khi cảm quan vẫn còn có chút lợn cợn do vẫn còn các mảnh xương dăm sót lại. Nhưng trong sản xuất hàng loạt thì hiện tượng này hoàn toàn tránh được do quá trình rửa thịt xay. Xương nặng hơn sẽ chìm xuống đáy bồn rửa và được tháo ra. Còn quy trình thí nghiệm chỉ thực hiện rửa phi lê, và trong miếng phi lê được lọc thủ công vẫn còn lẫn chút xương dăm là điều có thể hiểu và chấp nhận được.

Sản phẩm surimi bao xù mì:

Cũng với các bước trên, nhưng sau khi định hình dạng viên, thịt cá được tẩm lòng đỏ trứng và lăn qua bột chiên, sau đó được rán trong dầu ở 160°C.

Viên thịt được tẩm trứng nhằm tạo độ bám dính cho bột chiên. Đồng thời còn có tác dụng tạo màu vàng đẹp cho sản phẩm sau khi chiên.

Lớp bột chiên có tác dụng tạo lớp vỏ giòn cho sản phẩm.

Nhiệt độ chiên cao làm cho một phần ẩm trong sản phẩm thoát ra ngoài, để lại các lỗ khí bên trong viên thịt nên sản phẩm có độ xốp nhất định.

Sản phẩm surimi chiên có độ giòn của lớp vỏ bột, có mùi thơm của trứng, độ dẻo nhưng xốp của thịt cá.

III. Nhận xét:

Sản phẩm surimi là sản phẩm thịt cá xay nhuyễn, do đó không quan tâm tới kích thước của cá đem đi sản xuất. Vì vậy sản phẩm surimi có thể tận dụng từ các nguyên liệu vụn thịt cá từ các quy trình chế biến cá khác. Chỉ cần quan tâm đến độ tươi của cá. Độ tươi của nguyên liệu chính là yếu tố quan trọng nhất để tạo được sản phẩm surimi có cấu trúc tốt.

Trong sản xuất surimi, công đoạn quan trọng nhất là rửa và ép nước. 2 quá trình này đều làm tăng chất lượng cảm quan của sản phẩm, đặc biệt là công đoạn rửa.

Các công đoạn định hình cũng cần được lưu tâm. Độ chặt của sản phẩm khi định hình cũng góp phần tạo nên cấu trúc gel chặt chẽ. Thời gian định hình nhanh thì nhiệt độ thịt cá không tăng lên nhiều, vẫn ở mức dưới 10°C vẫn ức chế được sự hoạt động của enzyme.

Bài thực hành do sinh viên thực hiện vẫn chưa được chính xác, nhưng với những gì thu được sau bài thực hành này, chắc chắn khi làm việc thực tế tại nhà máy, sinh viên sẽ có cái nhìn toàn diện, và có thể kiểm soát, xử lý để đạt được chất lượng sản phẩm cao nhất.